

DIALOG(R)File 351:Derwent WPI  
(c) 2003 Thomson Derwent. All rts. reserv.

010557919 \*\*Image available\*\*

WPI Acc No: 1996-054873/ 199606

XRPX Acc No: N96-046030

High speed ink jet one-two sides recording device - has recording control  
part that regulates change in recording density according to recording  
data input to recording density selector

Patent Assignee: CANON KK (CANO )

Inventor: IKEDA K

Number of Countries: 002 Number of Patents: 002

Patent Family:

Patent No	Kind	Date	Applicat No	Kind	Date	Week
JP 7314734	A	19951205	JP 94106600	A	19940520	199606 B
US 5742301	A	19980421	US 95443270	A	19950517	199823

Priority Applications (No Type Date): JP 94106600 A 19940520

Patent Details:

Patent No	Kind	Lan Pg	Main IPC	Filing Notes
JP 7314734	A	7	B41J-002/205	
US 5742301	A	12	B41J-029/38	

Abstract (Basic): JP 7314734 A

The device contains a recording density converting unit composed of  
a head driver (15A) and a recording head (15), and a recording density  
selector (5).

A recording can be made on one or both sides of a recording medium  
and four kinds of printing consisting of an ink jet type, dot matrix  
type, thermal type and laser type printing, can be offered to a user by  
inputting these recording data to the density selector. A recording  
control part (1) regulates the change in recording density according to  
recording data inputted to the density selector.

ADVANTAGE - Prevents undesired sound generation during printing  
since it is non-impact system. Provides compact recording unit. Eases  
recording of colour images. Prevents using too much ink during back to  
back recording thus avoiding background projection, by inhibiting  
recording density pertinently.

Dwg.2/7

Title Terms: HIGH; SPEED; INK; JET; ONE; TWO; SIDE; RECORD; DEVICE; RECORD;  
CONTROL; PART; REGULATE; CHANGE; RECORD; DENSITY; ACCORD; RECORD; DATA;  
INPUT; RECORD; DENSITY; SELECT

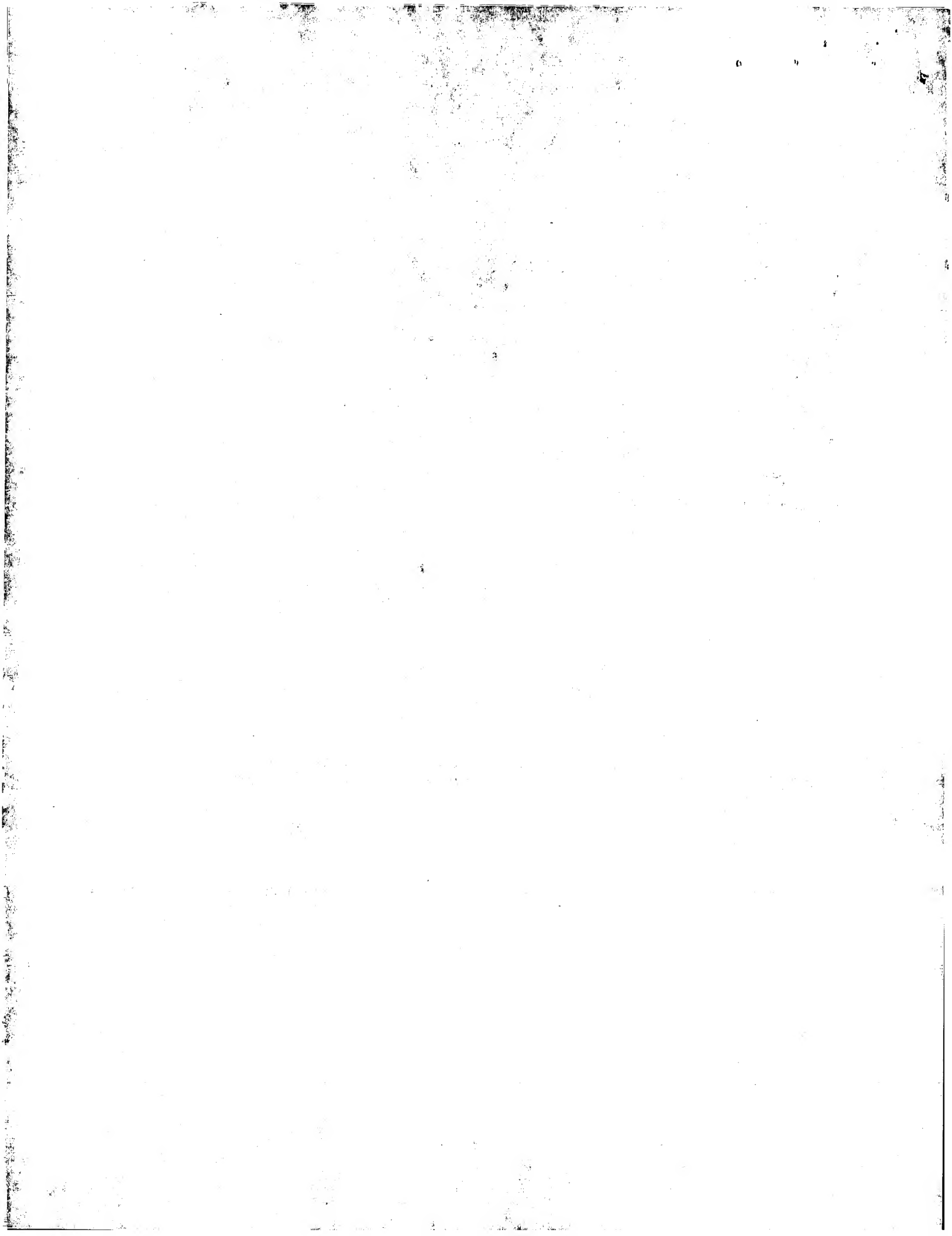
Derwent Class: P75; T04

International Patent Class (Main): B41J-002/205; B41J-029/38

International Patent Class (Additional): B41J-002/01; B41J-003/60

File Segment: EPI; EngPI

Manual Codes (EPI/S-X): T04-G02; T04-G07; T04-G10A



(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平7-314734

(43) 公開日 平成7年(1995)12月5日

(51) Int.Cl.<sup>6</sup>

B 4 1 J 2/205  
3/60

識別記号

庁内整理番号

F I

技術表示箇所

B 4 1 J 3/ 04 1 0 3 X  
3/ 00 S

審査請求 未請求 請求項の数 6 O L (全 7 頁)

(21) 出願番号 特願平6-106600

(22) 出願日 平成6年(1994)5月20日

(71) 出願人 000001007

キヤノン株式会社

東京都大田区下丸子3丁目30番2号

(72) 発明者 池田 邦彦

東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤ  
ノン株式会社内

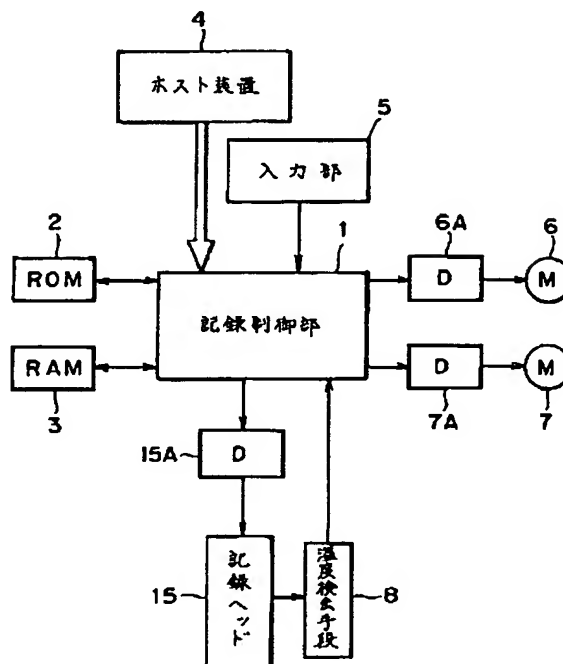
(74) 代理人 弁理士 谷 義一 (外1名)

(54) 【発明の名称】 インクジェット記録装置

(57) 【要約】

【目的】 両面記録の場合、要望に応じて裏写りを目立たなくすることのできるインクジェット記録装置を提供する。

【構成】 記録濃度変換手段(15A, 15)と記録濃度選択手段(5)と、両面・片面記録モード指定手段(5)と、両面記録モード指定時に上記濃度選択手段によって選択された濃度に従って記録濃度を变化させるように制御する制御手段(1)とを具備したインクジェット記録装置。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 記録濃度を变化させる濃度変化手段と、前記記録濃度を選択する濃度選択手段と、両面記録モードか片面記録モードかを指定するモード指定手段とを有し、該モード指定手段によって指定されたモードの記録実施が可能なインクジェット記録装置であって、前記モード指定手段により前記両面記録モードが指定されたときに、前記濃度選択手段によって選択された濃度に従って前記記録濃度を变化させるように制御する制御手段を具備したことを特徴とするインクジェット記録装置。

【請求項2】 前記濃度変化手段は、記録のために面積あたり吐出されるインクの量を変化させる手段であり、該インクの量を少なくすることにより前記記録濃度を低くすることを特徴とする請求項1に記載のインクジェット記録装置。

【請求項3】 前記両面記録モードが指定されたときに前記制御手段によって前記片面記録モードのときよりも記録濃度が低くなるように制御されることを特徴とする請求項1または2に記載のインクジェット記録装置。

【請求項4】 前記両面記録モードが指定されたときに前記濃度選択手段による記録濃度の選択が自動的に行われることを特徴とする請求項1ないし3のいずれかの項に記載のインクジェット記録装置。

【請求項5】 前記モード指定手段による前記両面記録モードの指定がない限り前記片面記録モードの記録濃度で記録が実施されることを特徴とする請求項1ないし4のいずれかの項に記載のインクジェット記録装置。

【請求項6】 インクを吐出するためのエネルギー発生素子としてインクに膜沸騰を生じさせる熱エネルギーを発生する電気熱変換体を記録ヘッドに有することを特徴とする請求項1ないし5のいずれかの項に記載のインクジェット記録装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は、インクジェット記録装置に関し、詳しくは、記録情報に応じて記録ヘッドから被記録材に向けてインクを吐出し、記録画像を記録するインクジェット記録装置に関するものである。

## 【0002】

【従来の技術】 従来、プリンタや複写機等に設けられる記録装置では記録情報に基づいて被記録材（以下では記録シートという）上に記録画像を記録するように構成されており、記録方式によってインクジェット式、ワイヤドット式、サーマル式、レーザビーム式等に分けることができる。この中でもインクジェット記録方式による記録装置は、記録手段（記録ヘッド）から記録シートに向けてインクを吐出して記録を行うものであり、記録手段のコンパクト化が容易であり、かつ高精細な記録画像を高速度で記録することができ、しかもランニングコスト

が安く、ノンインパクト方式であるために騒音が少なく、特に、多色のインクを使用してカラー画像を記録するのが容易である等の利点を有している。なお、このような記録装置においては、一般的に記録シートの片面のみに記録がなされる場合の方が多い。

## 【0003】

【発明が解決しようとする課題】 ところで、近年ではエコロジー運動が盛んとなるに連れてその対策の一環として紙資源を大切にす点から記録シートの両面に記録することが望まれるようになってきた。そこで、インクジェット記録装置においても記録シートの両面に記録がなされる場合が多くなりつつあるが、この方式では記録媒体が液体インクであるために、被記録材である記録シートの紙質やインクの種類によっては、記録された画像が、その反対面に裏写りし易いという問題がある。特にその記録された画像が濃いときや、記録シートが薄いような場合には、記録された画像が裏写りすることによって元の面に記録された画像が見難くなったり記録品位を低下させるという問題があった。

【0004】 本発明の目的は、上述したような従来の問題に着目し、その解決を図るべく、両面記録の場合、要望に応じて裏写りを目立たなくすることのできるインクジェット記録装置を提供することにある。

## 【0005】

【課題を解決するための手段】 かかる目的を達成するために、本発明は、記録濃度を变化させる濃度変化手段と、前記記録濃度を選択する濃度選択手段と、両面記録モードか片面記録モードかを指定するモード指定手段とを有し、該モード指定手段によって指定されたモードの記録実施が可能なインクジェット記録装置であって、前記モード指定手段により前記両面記録モードが指定されたときに、前記濃度選択手段によって選択された濃度に従って前記記録濃度を变化させるように制御する制御手段を具備したことを特徴とするものである。

## 【0006】

【作用】 本発明によれば、モード指定手段により両面記録モードが指定されると、制御手段では、あらかじめ濃度選択手段によって選択されている記録濃度に従って裏写りを抑制することのできるような濃度で記録を実施するもので、濃度選択手段では両面記録モード時に片面記録モード時より低い濃度を選択することによって淡い濃度による記録の実施が可能となる。

【0007】 また、濃度を变化させる手段としては面積当たり吐出されるインクの量を変化させることによってこれを具現化することができ、上記インクの量を両面記録モード時には片面記録モード時より少なくなるように制御されるものである。

## 【0008】

【実施例】 以下に、図面に基づいて本発明の実施例を詳細かつ具体的に説明する。

【0009】図1は本発明にかかるインクジェット記録装置の構成例を示す。10は記録シート11を積載収納可能なカセットであって、該カセット10に積載された記録シート11は給送ローラ12によってその最上側から1枚ずつ給送される。給送ローラ12によって給送された記録シート11は、上ガイド13Aおよび下ガイド13B間を経て搬送ローラ14により記録位置に搬送される。この搬送ローラ14は記録シート11を記録位置に所定量ずつピッチ送りするものであり、記録位置には搬送ローラ14によって搬送された記録シート11上にインク像を記録する手段として、記録ヘッド15がキャリッジ16に搭載された状態で移動自在に保たれている。この記録ヘッド15は図示しないが微細なインク吐出口、液路および液路の一部に設けられ、発熱抵抗体によりインクを加熱して液体を吐出させるエネルギー発生手段を備えている。なお、キャリッジ16はガイド軸17およびガイドレール18に沿って案内されるもので、図示しない駆動モータや送り機構によって図面に垂直方向に往復移動する。19は上記記録ヘッド15と対向する記録位置に設けたプラテンであり、プラテン19により記録シート11を裏面側から支持している。

【0010】インク像を記録された記録シート11は排出ローラ20によりフラッパー21に導かれ、ここで、両面記録モードが選択されている場合はフラッパー21が図示の実線位置に切り替えられ、記録シート11を搬送路22に沿って装置下部に設けられた再給紙部23に送給する。そして、ここで正逆転ローラ24の正転によって反転ポケット25に送り込まれ、次に正逆転ローラ24の逆転動作とフラッパー26の図示実線位置から破線位置への切り替え動作によりその向きが反転され、その後はS字状をなす搬送路27を経て搬送ローラ14に送り戻された上再びプラテン19上に導かれる。そして、この反転再送された記録シート11に対し、記録ヘッド15によって先に記録された面とは反対の面に画像の記録が行われた後、図示の破線にて示す位置に切り換えられたフラッパー21により案内されて搬送路28に沿って上方に搬送され、反転されたまま排出トレイ29上に順次積載される。

【0011】なお、以上は両面記録モードの場合についての記録動作を説明したが、片面記録モードの場合には、記録シート11は記録ヘッド15によって記録が終了後、図示破線の位置に切り換えられたフラッパー21に案内されて搬送路28に沿い直ちに排出トレイ29上に排出され、排出トレイ29上に順次積載される。

【0012】なお、上記両面記録を行う場合は、その記録シート11の裏面側に記録画像が裏写りするのを防ぐために後述するようなあらかじめ選択された記録モードによる記録が行われるものである。

【0013】図2は本発明にかかる制御回路の構成を示す。ここで、1は本発明インクジェット記録装置の記録

動作を制御するための記録制御部、2は記録制御部1によって制御されるとき各種プログラム等が格納されている記憶手段ROM、3は記録のためにホスト装置4から送給されてくるデータや情報等を一時格納するための記憶手段RAM、5は記録制御部1に各種モードの切換え操作等を指示するための入力部である。また、6はキャリッジ駆動モータ、7はシート送給ならびに搬送、排出にかかわるモータであり、6A、7Aはそれぞれのドライバ、15Aは記録ヘッド15用のドライバ、8は記録ヘッド15の温度を検出する温度検出手段であって、記録制御部1では温度検出手段8からの検出情報に基づいて記録ヘッド用ドライバ15Aに送給する記録信号を変化させるように制御することができる。

【0014】ついで、本発明による片面記録ないし両面記録時の制御動作の手順を図3に従って説明する。

【0015】電源が投入されると、ステップS1に示すように自動的に片面記録モードとなり、入力部5を介して両面記録モードに切換えられない限りはステップS2を介してステップS3に進み、予め設定されているHS（ハイスピード）、HQ（ハイクオリティ）の通常画像記録が実施される。

【0016】なお、ステップS2は両面記録の実施にあたって片面記録モード時と同様のHS、HQ記録を必要とするか否かを判断するステップであり、ステップS2において肯定の判断の場合はステップS4に進み、両面記録モードとなる。ただし、両面記録モードの場合でもステップS5で通常の片面記録時と同様の記録を選択することができる。すなわち、ステップS5において、上記の選択が要求されたか否かが判断され、上記選択の要求があった場合はステップS3で、片面記録時と同様のHS、HQによる画像記録が実施される。

【0017】また、ステップS5において、両面記録モードとして設定されている条件による記録が肯定の場合は、ステップS6に進み、予め裏写りしないように設定された後述の低濃度記録が実施されるもので、以下に、このような低濃度記録を行うための実施例について説明する。

【0018】図4は本発明による両面記録時に低濃度記録を実現するための第1実施例として、その記録ドットの分布状態を示すものである。すなわち、本例は、HSモード時に使用されるものと同じ間引き記録（ドラフト記録）を行うことにより見かけ上の低濃度記録を行い、裏写りを防止するものである。図4の（A）に示すようなドットマトリクス構成の記録パターンにおいて、●部が記録ドット部であるとする、HSモードでは、記録のためのヒート周期を1/2にさせることで図4の（B）に○部で示す部分を千鳥状に間引いて記録を行っている。このとき、記録されるドット数が1/2になるため見かけ上の記録濃度が低くなり、また記録シートへのインク吸収量も少なくなるため裏写りが目立たなくな

る。ただし、このような間引き記録については必ずしもHSモードでなく、裏写りのしにくいような専用の間引き方法を用いるようにしてもよい。

【0019】図5は本発明による両面記録時に低濃度記録を実現するための第2の実施例として、記録信号のバース幅を変化させる例を示す。すなわち、本例はインク滴を吐出させるエネルギー発生手段である発熱抵抗体に加えるヒータ駆動電圧のバース幅を(A)から、その

(B)に示すようにあらかじめ短くするようヘッドドライバ15Aを介して制御することでインクの吐出量を少なくし、裏写りを防ぐものである。いま図5の(A)が通常記録時のヒータバース幅であるとする、図5の(B)は両面記録時のヒータバース幅であって、(A)に示す通常のバース幅に比べ短い時間のバース幅となっているため、記録時のインク吐出量を少なくし、記録濃度を低くすることができる。このため、両面記録時における裏写りも目立たなくなる。なおこのときのバース幅は記録品位を余り落とさない程度にあらかじめ設定されるものである。ただし、図5の(A)、(B)に示すように一つのヒータバースでなく、複数のヒータバースにより吐出制御を行う場合にも同様のバース幅制御によりインク吐出量を少なくすることができる。

【0020】図6は本発明による両面記録時に低濃度記録を実現するため第3の実施例を示す。本例は、記録ヘッド15の発熱抵抗近傍に設けた温度検出手段(温度検出センサ)8により記録ヘッド15の温度を検知し、その温度に応じて記録ヘッド駆動信号のバース幅を制御する形態の記録装置に対する適用例である。

【0021】すなわち、本例の場合はあらかじめ通常記録モード時と両面記録モード時における基準のヘッド温度の間に差を設けておき、両面記録モード時の方がインク吐出量が少なくなるようにして、裏写りを防ぐようにするものである。

【0022】図6において、30はヘッド15のインク吐出部であり、31はそのシリコン基板、32は基板31上に温度検出センサ8と共に設けられているウォームアップヒータ(サブヒータ)である。この温度検出センサ8は、インク吐出部30の温度を検知し、あらかじめ最適なインク吐出量を得るために予め定められている基準温度に比べてインク吐出部30の温度が高くなった場合、インク吐出量を抑制するためにその温度に対応したヒータバース幅になるようにするものである。また、インク吐出部30の温度が環境温度の影響等により低くなった場合は、ヒータバース幅を大きくしたり、必要に応じてウォームアップヒータ32を駆動させてインク吐出部30の温度を高め、インク吐出量を増やすように制御される。ここで両面記録時には、前述の基準温度を通常記録時よりあらかじめ低く設定しておくことで、通常記録時よりインク吐出量を抑制し、裏写りを目立たなくさせることができる。なお33はインク吐出口を示す。

【0023】図7は本発明による両面記録時に低濃度記録を実現するための第4の実施例を示す。本例は、インク滴を吐出させるエネルギー発生手段として圧電素子35が設けられている場合の適用例であり、圧電素子35に印加される駆動電圧を制御することでインクの吐出量を少なくし、裏写りを防ぐものである。

【0024】本例では、圧電素子35に駆動電圧を印加することにより弾性体によって形成されている圧力壁36を変位させ、インク液室37内のインクをインク吐出口33から吐出させるが、両面記録時には、この圧電素子35に印加する電圧を低くすることでインク吐出量を少なくし、記録濃度を低くして、裏写りを目立たなくすることができる。

【0025】なお、これまでに述べてきた実施例では低濃度記録モードが通常記録モードと異なるモードとして一種類に限られていたが、段階的に低濃度が得られるように複数の低濃度記録モードを設定し、記録条件に応じてこれらのモードのうちからユーザが自在に選択するようにしてもよい。

【0026】また、インクジェット記録装置としては、上述の各方式に限らず、広く各種のインクジェット記録方式に適用できるものであるというまでもない。

【0027】(その他)なお、本発明は、特にインクジェット記録方式の中でも、インク吐出を行わせるために利用されるエネルギーとして熱エネルギーを発生する手段(例えば電気熱変換体やレーザー光等)を備え、前記熱エネルギーによりインクの状態変化を生起させる方式の記録ヘッド、記録装置において優れた効果をもたらすものである。かかる方式によれば記録の高密度化、高精細化が達成できるからである。

【0028】その代表的な構成や原理については、例えば、米国特許第4723129号明細書、同第4740796号明細書に開示されている基本的な原理を用いて行うものが好ましい。この方式は所謂オンデマンド型、コンティニュアス型のいずれにも適用可能であるが、特に、オンデマンド型の場合には、液体(インク)が保持されているシートや液路に対応して配置されている電気熱変換体に、記録情報に対応して核沸騰を越える急速な温度上昇を与える少なくとも1つの駆動信号を印加することによって、電気熱変換体に熱エネルギーを発生せしめ、記録ヘッドの熱作用面に膜沸騰を生じさせて、結果的にこの駆動信号に一つ一つに対応した液体(インク)内の気泡を形成できるので有効である。この気泡の成長、収縮により吐出用開口を介して液体(インク)を吐出させて、少なくとも1つの滴を形成する。この駆動信号をパルス形状とすると、即時適切に気泡の成長収縮が行われるので、特に応答性に優れた液体(インク)の吐出が達成でき、より好ましい。このパルス形状の駆動信号としては、米国特許第4463359号明細書、同第4345262号明細書に記載されているようなものが

適している。なお、上記熱作用面の温度上昇率に関する発明の米国特許第4313124号明細書に記載されている条件を採用すると、さらに優れた記録を行うことができる。

【0029】記録ヘッドの構成としては、上述の各明細書に開示されているような吐出口、液路、電気熱変換体の組合せ構成（直線状液流路または直角液流路）の他に熱作用部が屈曲する領域に配置されている構成を開示する米国特許第4558333号明細書、米国特許第4459600号明細書を用いた構成も本発明に含まれるものである。加えて、複数の電気熱変換体に対して、共通するスリットを電気熱変換体の吐出部とする構成を開示する特開昭59-123670号公報や熱エネルギーの圧力波を吸収する開孔を吐出部に対応させる構成を開示する特開昭59-138461号公報に基いた構成としても本発明の効果は有効である。すなわち、記録ヘッドの形態がどのようなものであっても、本発明によれば記録を確実に効率よく行うことができるようになるからである。

【0030】さらに、記録装置が記録できる記録媒体の最大幅に対応した長さを有するフルラインタイプの記録ヘッドに対しても本発明は有効に適用できる。そのような記録ヘッドとしては、複数記録ヘッドの組合せによってその長さを満たす構成や、一体的に形成された1個の記録ヘッドとしての構成のいずれでもよい。

【0031】加えて、上例のようなシリアルタイプのもので、装置本体に固定された記録ヘッド、あるいは装置本体に装着されることで装置本体との電気的な接続や装置本体からのインクの供給が可能になる交換自在のチップタイプの記録ヘッド、あるいは記録ヘッド自体に一体的にインクタンクが設けられたカートリッジタイプの記録ヘッドを用いた場合にも本発明は有効である。

【0032】また、本発明の記録装置の構成として、記録ヘッドの吐出回復手段、予備的な補助手段等を付加することは本発明の効果を一層安定できるので、好ましいものである。これらを具体的に挙げれば、記録ヘッドに対してのキャッピング手段、クリーニング手段、加圧或は吸引手段、電気熱変換体或はこれとは別の加熱素子或はこれらの組み合わせを用いて加熱を行う予備加熱手段、記録とは別の吐出を行なう予備吐出手段を挙げることができる。

【0033】また、搭載される記録ヘッドの種類ないし個数についても、例えば単色のインクに対応して1個のみが設けられたものの他、記録色や濃度を異にする複数のインクに対応して複数個設けられるものであってもよい。すなわち、例えば記録装置の記録モードとしては黒色等の主流色のみの記録モードだけではなく、記録ヘッドを一体的に構成するか複数個の組み合わせによるかいずれでもよいが、異なる色の複色カラー、または混色によるフルカラーの各記録モードの少なくとも一つを備

えた装置にも本発明は極めて有効である。

【0034】さらに加えて、以上説明した本発明実施例においては、インクを液体として説明しているが、室温やそれ以下で固化するインクであって、室温で軟化もしくは液化するものを用いてもよく、あるいはインクジェット方式ではインク自体を30℃以上70℃以下の範囲内で温度調整を行ってインクの粘性を安定吐出範囲にあるように温度制御するものが一般的であるから、使用記録信号付与時にインクが液状をなすものを用いてもよい。加えて、熱エネルギーによる昇温を、インクの固形状態から液体状態への状態変化のエネルギーとして使用せしめることで積極的に防止するため、またはインクの蒸発を防止するため、放置状態で固化し加熱によって液化するインクを用いてもよい。いずれにしても熱エネルギーの記録信号に応じた付与によってインクが液化し、液状インクが吐出されるものや、記録媒体に到達する時点ですでに固化し始めるもの等のような、熱エネルギーの付与によって初めて液化する性質のインクを使用する場合も本発明は適用可能である。このような場合のインクは、特開昭54-56847号公報あるいは特開昭60-71260号公報に記載されるような、多孔質シート凹部または貫通孔に液状又は固形物として保持された状態で、電気熱変換体に対して対向するような形態としてもよい。本発明においては、上述した各インクに対して最も有効なものは、上述した膜沸騰方式を実行するものである。

【0035】さらに加えて、本発明インクジェット記録装置の形態としては、コンピュータ等の情報処理機器の画像出力端末として用いられるものの他、リーダ等と組合せた複写装置、さらには送受信機能を有するファクシミリ装置の形態を採るもの等であってもよい。

【0036】

【発明の効果】以上説明してきたように、本発明によれば、モード指定手段により前記両面記録モードが指定されたときに、前記濃度選択手段によって選択された濃度に従って前記記録濃度を変化させるように制御する制御手段を具備したので、両面記録時においても記録品位を落とすことなく、記録濃度を適切に抑制することで裏写りを目立たなくすることができ、ユーザにとって使い勝手が良く、裏写りを防止することのできるインクジェット記録装置の提供が可能となった。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明にかかるインクジェット記録装置の構成を模式的に示す断面図である。

【図2】本発明による制御用回路の構成を示すブロック図である。

【図3】本発明による記録モード選択時の制御動作の手順を示す流れ図である。

【図4】本発明の第1実施例による低濃度記録時のドット配列(B)を通常記録時のドット配列(A)と比較し

て示す説明図である。

【図5】本発明の第2実施例によるパルス波形を通常記録時(A)および低濃度記録時(B)の双方で比較して示す説明図である。

【図6】本発明の第3実施例にかかる記録ヘッドまわりの構成を示す斜視図である。

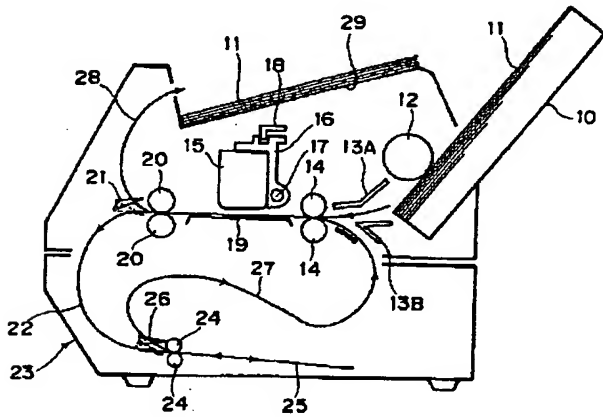
【図7】本発明の第4実施例にかかる記録ヘッドまわりの構成を示す断面図である。

【符号の説明】

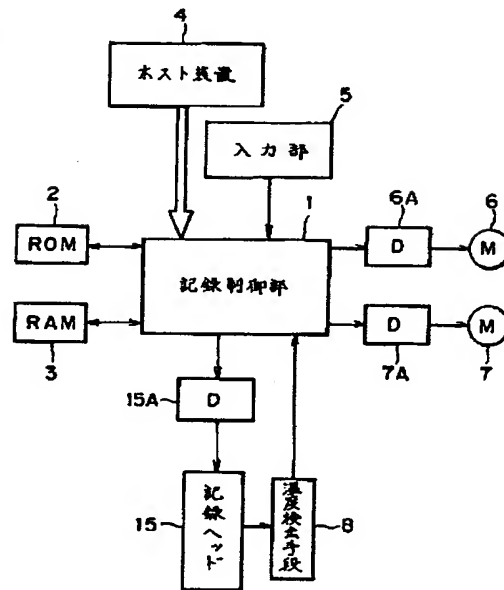
1 記録制御部  
5 入力部

8 温度検出(手段)センサ  
11 記録シート(被記録材)  
15 記録ヘッド  
15A ヘッドドライバ  
21, 26 フラップ  
25 反転ポケット  
22, 27, 28 搬送路  
30 インク吐出部  
33 インク吐出口  
10 35 圧電素子

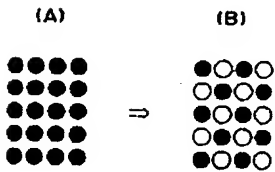
【図1】



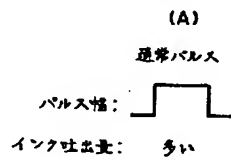
【図2】



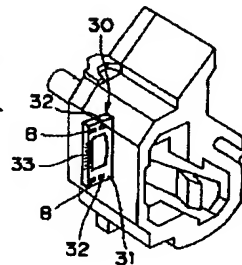
【図4】



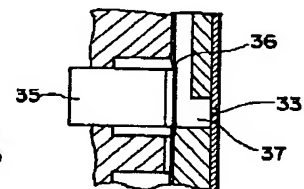
【図5】



【図6】



【図7】



【図3】

